

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-197082

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁸

F 2 5 B 1/02
1/00

識別記号

3 9 5

F I

F 2 5 B 1/02
1/00

A

3 9 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-923

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月7日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 関屋 慎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 穂山 和之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 小川 博史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

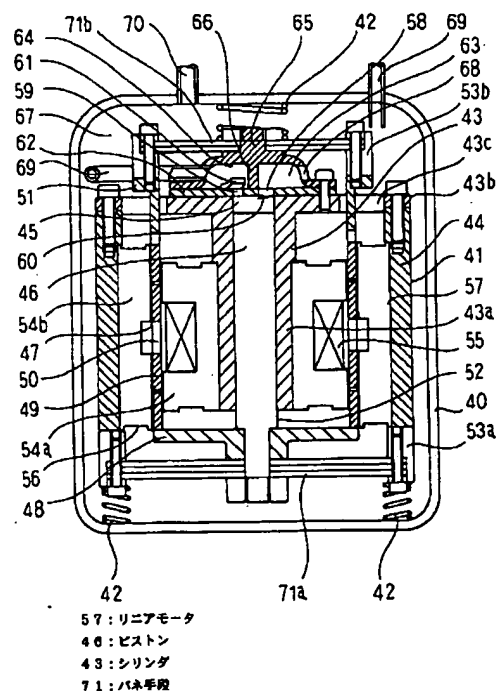
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調機

(57) 【要約】

【課題】ハイドロフルオロカーボン系冷媒とハイドロフルオロカーボン系冷媒に適用されている冷凍機油であるエステル油を用いた冷凍サイクルにおいては、冷凍機油が劣化しやすく、劣化によって発生したスラッジが毛細管などの膨張機構に堆積して冷却不良を生じる。

【解決手段】ハイドロフルオロカーボン系冷媒を用いた冷凍サイクルにおいて、圧縮機として冷凍機油が無くても動作可能なリニア圧縮機を用いた。これによって、スラッジの発生の恐れが無い冷凍装置を提供できることが可能となった。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒としてハイドロフルオロカーボン系冷媒を用い、前記冷媒を低圧より高圧に圧縮する圧縮機構と、前記高圧に圧縮された冷媒を冷却する凝縮機構と、前記凝縮された冷媒を膨張させる膨張機構と、前記膨張した冷媒を蒸発させ低圧の冷媒とする蒸発機構とからなる冷凍サイクルを備えた空調機において、前記圧縮機構はリニアピストンとシリンダとピストンを支持する手段から成り、冷凍機油は用いないリニア圧縮機であることを特徴とする空調機。

【請求項2】 ハイドロフルオロカーボン系冷媒をジハロフルオロエタンから成る混合冷媒としたことを特徴とする請求項1記載の空調機。

【請求項3】 膨張機構として毛細管を備えたことを特徴とする請求項1記載の空調機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイドロフルオロカーボン系冷媒を使用する空調機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オゾン層の破壊に繋がるフロン使用が規制されるとともに、オゾン層を破壊しないハイドロフルオロカーボン系冷媒を使用した空調機および冷凍機の開発が加速されてきている。既に、クロロフルオロカーボン系冷媒については代替化が完了しており、現在ハイドロフルオロカーボン系冷媒についての代替化が進められてきている。空調機においては、蒸発、圧縮、凝縮、膨張の4つの作用からなる冷凍サイクルが組み込まれている。冷凍サイクル内における従来の冷媒圧縮機を図3をもとに説明する。図3は密閉型回転式圧縮機の例を示す。密閉されたケーシング1内にステータ2とロータ3で構成されるモータ4が設置されている。モータ4の下部には圧縮機構5が設けられ、シャフト6を介してモータ4により圧縮機構5が駆動される。圧縮機構5によって、吸入管7から吸入された冷媒を圧縮し、ケーシング1内に一旦吐出させた後、ケーシング1の上部に設けられた吐出管8から冷媒を吐出する。ここで、圧縮機構5を潤滑するために冷凍機油9がケーシング1内に収納されている。なお、圧縮機構5は、第1の軸受10、第2の軸受11、シリンダ12、クランク軸13、ローリングピストン14、ベーン15、パネ16から構成される。冷媒圧縮機で圧縮された冷媒は冷凍サイクル内を循環する。冷凍サイクルを図4をもとに説明する。図4において、21は低温、低圧の冷媒がスを吸入し圧縮する圧縮機、22は圧縮機1によって圧縮された、高温、高圧の冷媒がスを冷却し高圧の液に液化する凝縮器、23は高温、高圧の冷媒液を絞り効果により、低温、低圧の湿り蒸気とする膨張機構(例えば、膨張弁または毛細管)、24は熱を吸収させる蒸発器である。以上の構成において、圧縮機21によって圧縮された冷媒は、凝縮器22で液化し、膨張機構23で膨張し、蒸発器24において蒸発し、再び圧縮機21に戻ってく

る。従来、このような冷凍サイクルの冷媒としては、ジクロロフルオロエタン(以下CFC12と称する)やモノクロロフルオロエタン(以下HCFC22と称する)が主に用いられており、冷凍サイクル内を循環している。また、圧縮機21の潤滑性を保つために封入されている冷凍機油としては、CFC12やHCFC22に対して溶解性を示す鉱油などが一般的に用いられている。しかしながら、最近上記冷媒(CFC12やHCFC22などの)のフロン放出がオゾン層の破壊に繋がるということがわかってきたため、既に使用禁止ならびに将来的に使用しないことが決定されている。このような状況下において、上記冷媒の代替としてハイドロフルオロカーボン系冷媒が開発されてきており、この冷媒に適した冷凍機油の開発も並行して進められている。ここで、冷凍機油には、冷凍サイクル内の油戻りなどから冷媒との相溶性が必要であるが、ハイドロフルオロカーボン系冷媒は従来の冷凍機油である鉱油などにはほとんど溶解しないため、冷媒との相溶性の良好なエステル油が有望な冷凍機油として候補に挙げられ、開発が進められてきており、既に冷蔵庫用や冷凍機などに製品化されてきている。ここで、空調機に適用されるハイドロフルオロカーボン系冷媒としては、ジハロフルオロエタン(以下HFC32と称する)とペンタフルオロエタン(以下HFC125と称する)から成る混合冷媒が性能が高いことから有力な冷媒であり、開発が進められてきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エステル油は従来の冷凍機油である鉱油などよりも高い吸湿性を有するため、冷凍機油中には水分が存在しやすくなる。この水分によりエステル油は加水分解すること、および摺動部での摩擦熱によって熱劣化を生じることなどにより、油の劣化物質(以下、スラッジと称する)が生成される。ここで生成されたスラッジは、冷媒とともに圧縮機より冷凍サイクル内に吐出され、膨張機構のように流路が狭まった箇所に堆積して冷却不良を生じるといった問題があった。また、HFC32とHFC125から成る混合冷媒を用いた空調機においては、従来の冷媒であるHCFC22よりも動作圧力が高くなるという問題がある。このため、従来の圧縮機の摺動部(図2に示す従来の密閉型回転式圧縮機の例では、ローリングピストンとベーンとの摺動部)における摺動条件は、従来の冷媒であるHCFC22よりも厳しくなる。摺動部における摺動条件が厳しくなると、摺動部でも摩擦が増大すること、および摺動部でのエステル油の熱劣化によるスラッジの生成が増大することなどにより、従来の冷媒であるHCFC22と従来の冷凍機油であるエステル油を用いた場合に比べて、信頼性が大幅に低下する。また、空調機は、冷蔵庫に比べて動作圧力が高い。このため、空調用の圧縮機では、摺動部(図3に示す従来の密閉型回転式圧縮機の例では、ローリングピストンとベーンとの摺動部)における摺動条件が、冷蔵庫用の圧縮機に比べてより厳しくなる。これにより、空調用の圧縮機においては、摺動部における磨耗やエステル油の熱劣化によるスラッジが増大

しやすくなる。なお、上記の膨張機構においては、電子膨張弁のような膨張機構を用いた装置よりも、毛細管を用いた装置の方が、膨張機構部でのスラッジ堆積による圧損の増大が大きくなる。これは、電子膨張弁の場合には、絞り部にスラッジが堆積して流路が狭まると、自動的に絞り部の流路が広がり、圧損が増加しないように設計されているためである。このため、膨張機構として毛細管を用いた装置の方が、スラッジ堆積による冷却不良はより深刻である。本発明に係わる冷凍サイクルは、上記点に鑑み、冷媒としてフッ化炭素系冷媒を使用した冷凍サイクルにおいて、冷凍機油の劣化によって生じるスラッジを発生せず、また摺動部での摩擦を発生することのない高い信頼性を有する冷凍サイクルを備えた空調機を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の発明に係わる空調機は、冷媒としてフッ化炭素系冷媒を用い、冷媒を低圧より高圧に圧縮する圧縮機構と、高圧に圧縮された冷媒を冷却する凝縮機構と、凝縮された冷媒を膨張させる膨張機構と、膨張した冷媒を蒸発させ低圧の冷媒とする蒸発機構とからなる冷凍サイクルを有する空調機において、圧縮機構はリニアモータとピストンとシリンダとピストン支持部材とを支持するナニ手段から成り、冷凍機油を用いないリニア圧縮機としたものである。

【0005】また、本発明の第2の発明に係わる空調機は、第1の発明において、フッ化炭素系冷媒をフッ化炭素とベンゼンから成る混合冷媒としたものである。

【0006】また、本発明の第3の発明に係わる空調機は、第1の発明において、膨張機構として毛細管を備えたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、本発明の一実施の形態を図をもとに説明する。図1は、この発明の一実施の形態によるリニア圧縮機を示す断面図である。また、このリニア圧縮機を用いた空調機は図4に示した冷凍サイクルにおいて、圧縮機としてこのリニア圧縮機を用いたものである。図1において、41はケーシング40内に振動を吸収するための支持ナニ2により支持された圧縮機本体である。圧縮機本体41は以下の構成となっている。シリンダ43が支持棒44の上端に固定して設けられており、シリンダ43は円筒部43aと、円筒部43aの上端に配置された円盤部43bと、該円盤部43bに複数個設けられた孔部43cから形成されている。シリンダ43の円盤部43bの内側には、シリンダ43内に圧縮室45を区画形成するピストン46が往復動可能に配置されている。リニアモータ可動子47は、上記ピストン46の下部に取り付けられた円盤状のピストン支持部材48の上部に円筒状を成して一体に取り付けられており、永久磁石49と、該永久磁石4

9を保持するための磁石保持部材50と、該磁石保持部材50からシリンダ43の孔部43cを通して上方に延在し、周方向に間隔を置いて複数個配置されたステータ51から構成される。可動体52は、リニアモータ可動子47と、ピストン46と、ピストン支持部材48と、第2のナニ53bから構成される。リニアモータ可動子47の内側および外側には、鉄心54aおよび鉄心54bが所定の間隔を持って配置され、それぞれシリンダ43の円筒部43aおよび支持棒44に取り付けられている。鉄心54aにはコイル55が装着されており、該鉄心54aおよび鉄心54bとともにリニアモータ固定子56を構成している。リニアモータ57は、上記リニアモータ可動子47とリニアモータ固定子56から構成される。シリンダ43の円盤部43bの上部には、圧縮室45に開口した吸入口58および吐出口59が設けられ、吸入弁60、吐出弁61が取り付けられたシリンダヘッド62が固定配置されている。シリンダヘッド62の上部には、該シリンダヘッド62とともに吸入室63および吐出室64を形成するワッシャー65が固定配置されている。吸入室63および吐出室64は、ワッシャー65に設けられた仕切板66によって、互いに連通しないように仕切られている。ワッシャー65には、吸入室63とケーシング内空間部67と連通する連通口68と、吐出室64に開口し、上記ケーシング40の上部と連結された吐出管69が設けられている。また、ケーシング40の上部には吸入管70が設けられている。前記吸入室63および吐出室64は、上記吸入口58および上記吐出口59とそれぞれ連通している。ピストン46の下端部と支持棒44の下端部に固定して取り付けられた第1のナニ53aとの間には、可動体52を第1のナニ53aに対して弾性支持する第1のナニ手段71aが取り付けられている。また、ワッシャー65の上端部と上記ステータ51の上端部に固定して取り付けられた第2のナニ53bとの間には、可動体52をワッシャー65に対して弾性支持する第2のナニ手段71bが取り付けられている。以上において、上記ナニ手段71a、71bは、例えば図2に示すような螺旋状の溝81を設けた板ナニである。

【0008】以下、本実施の形態の動作について説明する。コイル55に所定周波数の交流電流が通電されると、この通電によって、永久磁石49により発生する磁界との作用により、可動体52がナニ手段71aおよび71bを軸方向に変形させながら、往復動を行う。可動体52の往復動に伴い、ピストン46がシリンダ43内で往復動を行う。ピストン46が下方に移動するときは、吸入弁60が開いて、吸入管70からケーシング内空間部67、吸入室63を経て冷媒ガスが圧縮室45内に取り込まれる。次にピストン46が上方に移動すると、圧縮室45内の容積が減じられることにより、圧縮室45内の圧力が増加する。圧縮室45内の圧力が徐々に増加し、吐出室64内の圧力を超えると、吐出弁61が開いて圧縮室45より吐出口59、吐出室64を経て冷媒ガスが吐出管69に

吐出される。以上の過程において、ピストン46がシリンダ43内で往復運動を行う際、ピストン46はリンク57によって直接軸方向に推力を与えられて駆動される。このため、従来の回転式のモータを用いた圧縮機で必要となる軸受が不要である。また、ピストン46とシリンダ43間に所定のすきまを設けておけば、ピストン46をシリンダ43に常に摺動することなく駆動させることが可能である。このため、上記構成のリンク圧縮機においては、軸受および摺動部を持たないため、これらを潤滑するための冷凍機油を必要としない。

【0009】本発明では、上記構成の冷凍機油を必要としないリンク圧縮機を、ハイドロカボン系冷媒を用いた空調機に用いている。空調機においては、冷蔵庫に比べて圧縮機の動作圧力が高くなり、摺動条件が厳しくなるが、このような空調機の圧縮機においては、冷凍機油が無い場合、冷凍機油の劣化によって生じるスラッジを発生させることが無い。ここで、上記ハイドロカボン系冷媒としては、1,1,1,2-テトラフルオロエタン(以下、HFC134aと称する)、HFC32とHFC125から成る混合冷媒、HFC32とHFC125とHFC134aから成る混合冷媒、HFC125と1,1,1-トリフルオロエタン(以下、HFC143aと称する)から成る混合冷媒、HFC125とHFC134aとHFC143aから成る混合冷媒などが挙げられる。

【0010】

【発明の効果】以上説明したとおり第1の発明に係わる空調機では、冷媒としてハイドロカボン系冷媒を用いた冷凍サイクルを備えた空調機において、圧縮機として、冷凍機油は用いなくても潤滑上問題が無く、信頼性を損なうことのないリンク圧縮機を用いているので、冷蔵庫に比べて動作圧力が高い空調機において、冷凍機油の劣化によって発生するスラッジが無く、膨張機構へのスラッジ堆積による冷却不良の恐れが全く無い。

【0011】また、第2の発明に係わる空調機では、冷

媒としてHFC32とHFC125から成る混合冷媒を用いた冷凍サイクルを備えた空調機において、圧縮機として、冷凍機油は用いなくても潤滑上問題が無く、信頼性を損なうことのないリンク圧縮機を用いているので、従来の冷媒であるHFC22に比べて動作圧力が高くなっても、摺動部を持たないため、摺動部での摩擦増大や、摺動部での冷凍機油の熱劣化によるスラッジ生成量の増大などの恐れが全く無い。

【0012】また、第3の発明に係わる空調機では、冷媒としてハイドロカボン系冷媒を用い、膨張機構として毛細管を用いた冷凍サイクルを備えた冷凍機または空調機において、圧縮機として、冷凍機油は用いなくても潤滑上問題が無く、信頼性を損なうことのないリンク圧縮機を用いている。前記のように、毛細管へのスラッジ堆積による冷却不良は他の膨張機構よりも深刻であるため、本発明によれば、冷凍機油の劣化によって発生するスラッジが無い場合、従来の圧縮機を用いた場合に比べて、信頼性が大幅に向上する。以上述べた効果に加えて、冷凍機油が無いことにより、安価となる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係わるリンク圧縮機の断面図である。

【図2】 図1のリンク圧縮機に用いる板バネの形状例を示す平面図である。

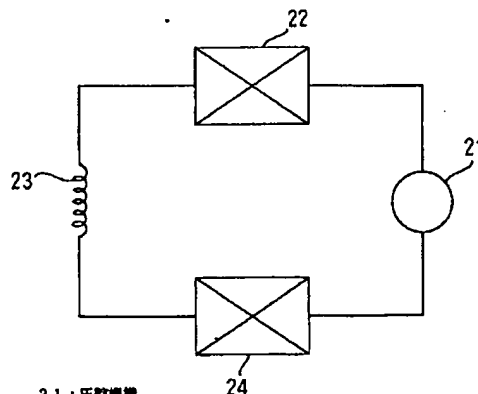
【図3】 従来の密閉型回転式圧縮機の断面図である。

【図4】 冷凍機または空調機に用いられる一般的な冷凍サイクルを示す図である。

【符号の説明】

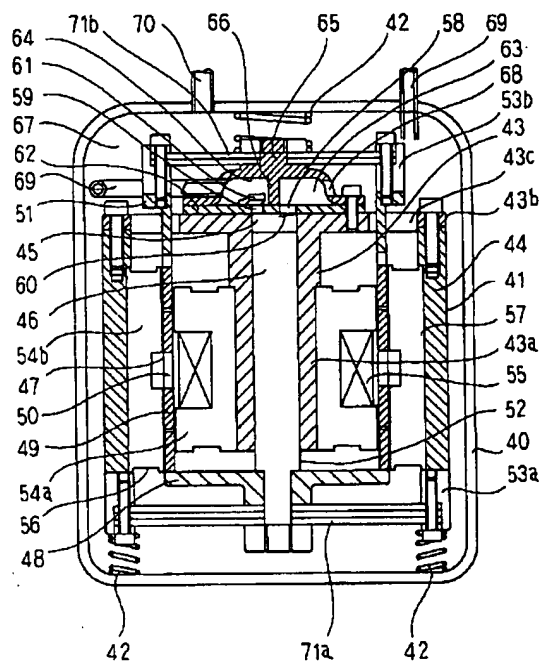
21 圧縮機、22 凝縮器、23 膨張機構、24 蒸発器、43 シリンダ、46 ピストン、71a、71b バネ手段。

【図4】



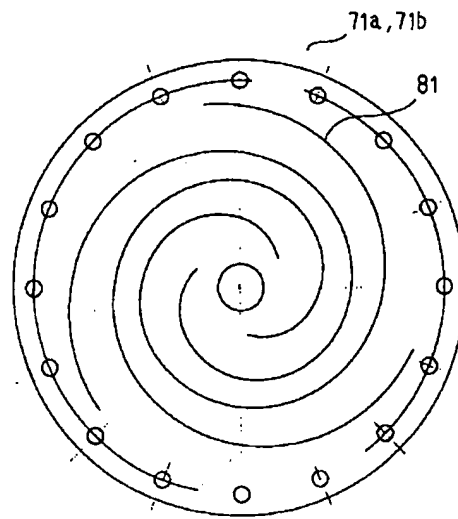
21 : 圧縮機
22 : 凝縮器
23 : 膨張機構
24 : 蒸発器

【図1】

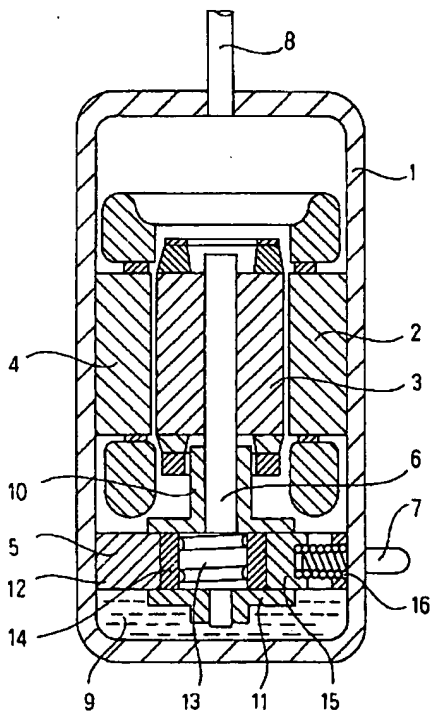


57: リニアモータ
 46: ピストン
 43: シリンダ
 71: パネ手段

【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(72)発明者 馬場 和彦
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 井上 正哉
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 山崎 芳昭
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

PAT-NO: JP410197082A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10197082 A
TITLE: AIR CONDITIONER
PUBN-DATE: July 31, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
SEKIYA, SHIN
AKIYAMA, KAZUYUKI
OGAWA, HIROSHI
BABA, KAZUHIKO
INOUE, MASAYA
YAMAZAKI, YOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi electric corp	N/A

APPL-NO: JP09000923
APPL-DATE: January 7, 1997

INT-CL (IPC): F25B001/02, F25B001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress generation of sludge due to deterioration of refrigerating machine oil and to suppress generation of friction at a sliding part by constituting a compressor of a linear motor, a piston, a cylinder and a spring means for supporting the piston.

SOLUTION: When a piston 46 is reciprocated in a cylinder 43, the piston 46 is given by thrust force directly in an axial direction by a linear motor 57 and driven. Thus, a bearing needed in a compressor using a conventional rotary type motor is eliminated. And, if a predetermined gap is provided between the

piston 46 and the cylinder 43, the piston 46 can be driven without sliding the cylinder 43. Therefore, in the linear compressor of this constitution, no bearing and no sliding part are provided, and hence refrigerating machine oil for lubricating them is not required. Consequently, there is no sludge generated due to deterioration of the oil, and there is no fear of cooling fault due to sludge deposition in an expansion mechanism at all.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO